

MULTI-CODE ADAPTIVE MODULATION METHOD AND TRANSMITTER-RECEIVER

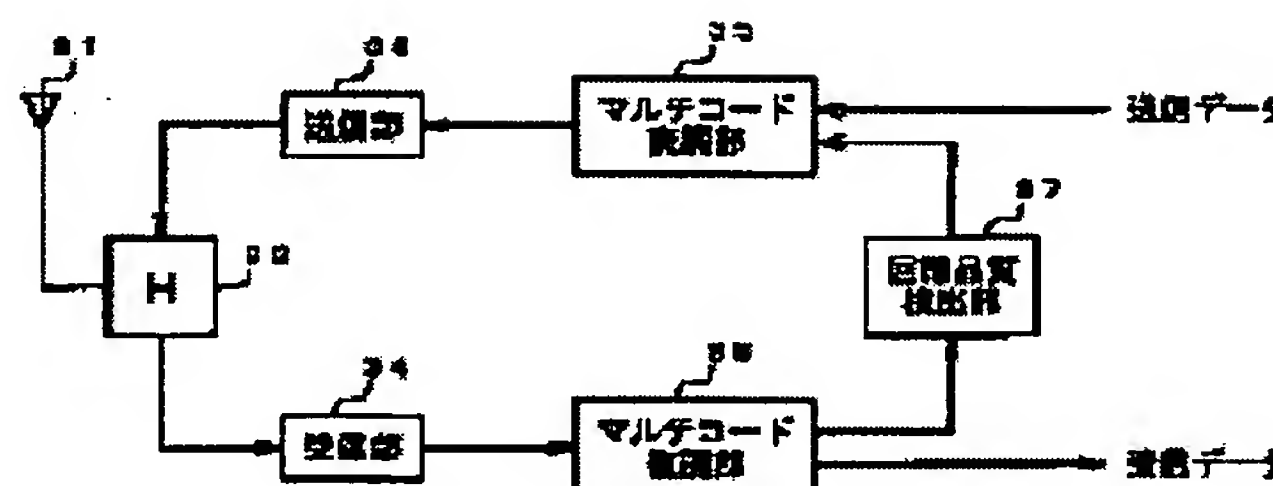
Patent number: JP11298369
Publication date: 1999-10-29
Inventor: TANAKA MASAKI; URABE KENZO
Applicant: KOKUSAI ELECTRIC CO LTD
Classification:
 - international: H04B1/69
 - european:
Application number: JP19980098645 19980410
Priority number(s):

Report a data error here

Abstract of JP11298369

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multi-code adaptive modulation method and a transmitter-receiver capable of improving an S/N in the case that line quality is deteriorated, suppressing the degradation of error rate characteristics and improving transmission quality.

SOLUTION: The quality of a line is detected in a line quality detection part 37, and in the case that the line quality is excellent, the number (parallel number) of codes used for modulation is increased. In a multi-code modulation part 35, the speed of data inputted from a transmission buffer is accelerated and the modulation is performed by the increased number of the codes. In the case that the line quality is deteriorated, the number of the codes used for the modulation is reduced, the speed of the data inputted from the transmission buffer is lowered and the modulation is performed by the reduced number of the codes.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-298369

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 B 1/69

H 0 4 J 13/00

C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-98645

(22) 出願日 平成10年(1998) 4 月10日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 田中 正樹

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72) 発明者 占部 健三

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

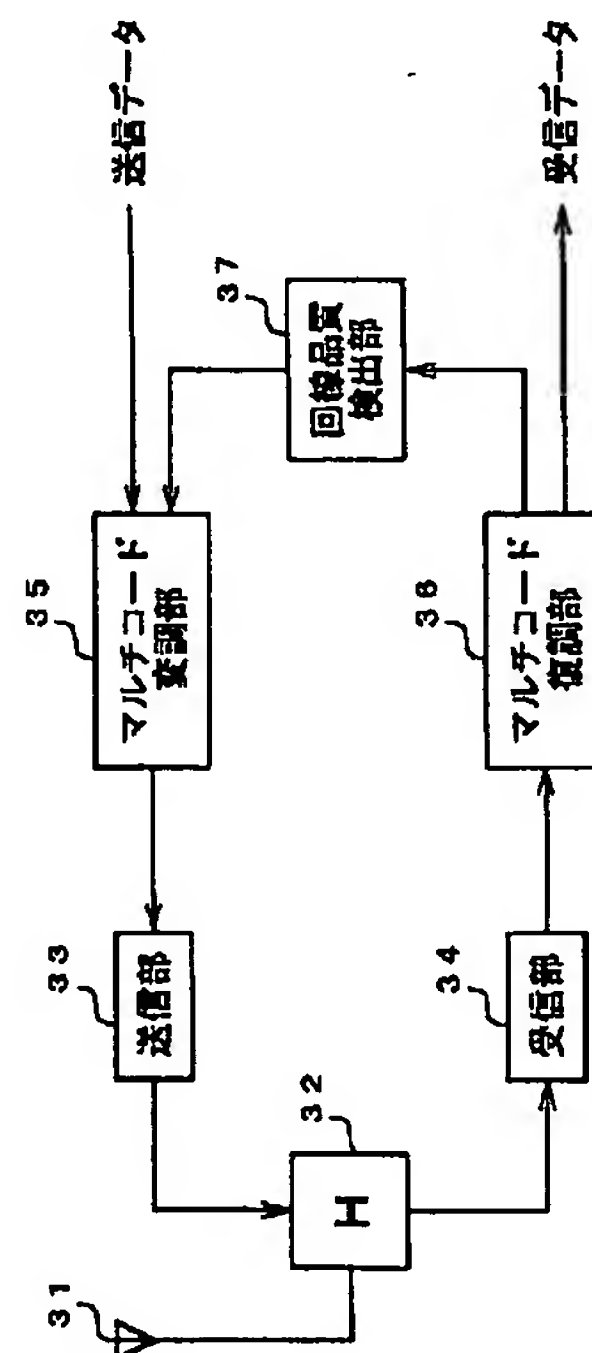
(74) 代理人 弁理士 船津 暢宏 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 マルチコード適応変調方法及び送受信機

(57) 【要約】

【課題】 従来のマルチコード変調方法では、回線品質が悪いと誤り率特性が劣化して伝送品質が低下するという問題点があったが、本発明は、回線品質が悪化した場合にはS/N比を改善し、誤り率特性の劣化を抑制し、伝送品質を向上できるマルチコード適応変調方法及び送受信機を提供する。

【解決手段】 回線品質検出部37で回線の品質を検出し、回線品質が良好な場合は変調に用いるコードの数（並列数）を大きくし、マルチコード変調部35では、送信バッファ41から入力されるデータの速度を上げて大きくしたコードの数にて変調を行い、回線品質が悪い場合には変調に用いるコードの数を小さくし、送信バッファ41から入力されるデータの速度を下げて小さくしたコードの数にて変調を行うマルチコード適応変調方法及び送受信機である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回線品質良好な場合には、送信データの並列数を大きくしておき、並列化前のデータ速度を上げてスペクトラム拡散を行い、回線品質が不良な場合には、送信データの並列数を小さくしておき、並列化前のデータ速度を下げてスペクトラム拡散を行うことを特徴とするマルチコード適応変調方法。

【請求項 2】 データを送信する送信部と、データを受信する受信部と、受信データから回線品質を検出する回線品質検出部と、検出された回線品質に応じて並列化数を決定し、当該並列化数で並列化されたデータを拡散系列符号で拡散して乗算するマルチコード変調部と、受信データから並列化数を示すマルチコード数情報を検出し、前記マルチコード数情報に応じて逆拡散系列符号で逆拡散して直列化するマルチコード復調部とを備え、前記マルチコード変調部は、送信データを蓄積すると共に、当該送信データを出力するデータ速度を変更する送信バッファを有し、前記マルチコード復調部は、逆拡散された受信データを蓄積する受信バッファを有し、前記回線品質検出部で検出された回線品質が良好な場合には、前記送信バッファから出力される送信データのデータ速度を上げて大きい並列数で拡散を行い、回線品質が不良な場合には、前記送受信バッファから出力される送信データのデータ速度を下げて小さい並列数で拡散を行うことを特徴とする送受信機。

【請求項 3】 回線品質検出部は、受信データから回線品質を検出し、回線品質に応じて順位付けした回線品質順位情報をマルチコード変調部に出力する回線品質検出部であり、前記マルチコード変調部は、前記回線品質検出部からの回線品質順位情報によって定められる送信データのデータ出力速度に対応して蓄積されるデータ量を増減する送信バッファと、前記回線品質検出部からの回線品質順位情報に対応して予め定められたマルチコードの数を示すマルチコード数情報を送信データのフレーム毎に付加するマルチコード数情報付加部と、前記回線品質検出部からの回線品質順位情報に対応して予め定められた並列化数にて前記マルチコード数情報付加部からのデータを並列化する直列／並列変換器と、最大並列化数分の各々異なる拡散系列符号を生成する拡散系列生成部と、前記直列／並列変換器で並列化されたデータと前記拡散系列生成部からの拡散系列符号とを各々乗算する乗算器と、前記乗算器で乗算されたデータを加算する加算器とを備えるマルチコード変調部であることを特徴とする請求項 2 記載の送受信機。

【請求項 4】 マルチコード復調部は、受信した受信データに含まれるマルチコード数情報を検出するマルチコード数情報検出部と、送信データの拡散に用いられた拡散系列符号と同一の逆拡散系列符号を生成する逆拡散符

号系列生成部と、受信データを前記逆拡散符号系列生成部で生成された逆拡散系列符号により逆拡散する逆拡散部と、逆拡散されたデータを前記マルチコード数情報検出部で検出されたマルチコード数情報に応じて直列化し、前記マルチコード数情報に対応したデータ速度で出力する並列／直列変換器と、前記マルチコード数情報検出部で検出されたマルチコード数情報に対応して蓄積されるデータ量を増減し、前記並列／直列変換器で直列化された受信データを蓄積する受信バッファとを備えるマルチコード復調部であることを特徴とする請求項 2 記載の送受信機。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、マルチコードでスペクトル拡散変調を行って送受信する変調方法及び送受信機に係り、特に回線品質に適応できるマルチコード適応変調方法及び送受信機に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】スペクトル拡散通信方法は、送信しようとするデータを拡散系列符号によりスペクトルを拡散して送信する通信方法であり、データの耐干渉性、秘話性、秘匿性に優れた通信方法である。

【 0 0 0 3 】スペクトル拡散通信を行う上で重要なのが周波数利用効率であるが、ある限定された周波数帯域の通信チャネルで通信を行う場合、この限られた周波数帯域幅のなかでスペクトル拡散通信を行うにはデータ速度、拡散系列符号速度、処理利得が密接に関連している。

【 0 0 0 4 】即ち、 B ：周波数帯域幅、 R_c ：拡散チップレート、 P_G ：拡散利得（処理利得）、 R ：一次変調レートとすると、

$$B \geq R_c = P_G \cdot R \quad \dots (1)$$

の関係が成り立っている。ここで、処理利得とは、受信装置における入力信号と出力信号の S/N 比（信号対雑音比）の差である。

【 0 0 0 5 】このために、周波数帯域幅 B が決まると、その帯域幅で利用できる拡散系列符号のチップレート R_c の最大値が決定し、また処理利得 P_G を決めると一次変調レート R の最大値も決定する。そして、周波数利用効率を上げようとして一次変調レート R を上げると、利用できる拡散チップレート R_c の最大値は決まっているので、処理利得 P_G が下がり、スペクトル拡散の利点である耐干渉性が劣化するという問題点がある。

【 0 0 0 6 】そこで、上記問題点を解決する方法として、データを低速の並列データに変換し、それぞれの並列データについて異なる拡散系列符号を用いて拡散し、それらを加算して送信するマルチコード変調方法がある。

【 0 0 0 7 】ここで、従来のマルチコード変調方法を実現するマルチコード変調部、およびマルチコード復調部

について、図6、図7を用いて説明する。図6は、従来のマルチコード変調方法を実現するマルチコード変調部の構成ブロック図であり、図7は、従来のマルチコード変調方法を実現するマルチコード復調部の構成ブロック図であり、いずれもマルチコード数が4の場合を示している。

【0008】従来のマルチコード変調方法を実現するマルチコード変調部では、図6に示すように送信データが、直列／並列変換器11で並列データ（図6の例では並列数4）に変換され、拡散系列符号生成部12により生成されたC1～C4の拡散系列符号と乗算器13によって各々乗算することによりスペクトル拡散された後に、加算器14で加算されて多値化され、送信される。

【0009】一方、従来のマルチコード変調方法を実現するマルチコード復調部では、図7に示すように受信したデータが、逆拡散系列符号生成部22で生成された逆拡散系列符号C1～C4を用いて逆拡散部23によってスペクトル逆拡散され、逆拡散された並列データは並列／直列変換器21により直列データに変換されて、受信データとして出力されるようになっている。

【0010】この従来のマルチコード変調方法では、実際に送信する並列化の後に拡散されたデータの送信速度が低速になっているので、処理利得を下げることなく元のデータ速度（一次変調レート）を上げることができる。

【0011】尚、並列スペクトラム拡散（SS）方式に符号間干渉抑圧技術を導入して、情報速度と符号間干渉とのトレードオフを改善し、高速化を可能にした並列SS変復調装置については、特許2600518号公報に記載されており、また、コード分割多元接続（CDMA）移動通信システムにおいて回路規模を小さくする同期捕捉方法については、特開平8-32547号公報に記載されており、また、FFT周波数分析によりノイズを除去するスペクトラム拡散通信については、特開平5-75573号公報に記載されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のマルチコード変調方法では、データ速度を上げるために並列数（マルチコード数）を増やすと並列数に比例して送信信号の多値レベル数が上がり、全体の送信電力が一定であるとする一つのコード当たりのS/N（信号対雑音比）が低下するため、回線品質が悪い場合には誤り率特性が劣化して、伝送品質が低下するという問題点があった。

【0013】本発明は上記実情に鑑みて為されたもので、回線品質の状態に応じてデータ速度と並列数を変化させて、回線品質が悪化した場合にはS/N比を改善し、誤り率特性の劣化を抑制して、伝送品質を向上できるマルチコード適応変調方法及び送受信機を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記従来例の問題点を解決するための請求項1記載の発明は、マルチコード適応変調方法において、回線品質良好な場合には、送信データの並列数を大きくしておき、並列化前のデータ速度を上げてスペクトラム拡散を行い、回線品質が不良な場合には、送信データの並列数を小さくしておき、並列化前のデータ速度を下げてスペクトラム拡散を行うことを特徴としており、回線品質が悪化した場合には、誤り率特性の劣化を抑制して、伝送品質を向上できる。

【0015】上記従来例の問題点を解決するための請求項2記載の発明は、送受信機において、データを送信する送信部と、データを受信する受信部と、受信データから回線品質を検出する回線品質検出部と、検出された回線品質に応じて並列化数を決定し、当該並列化数で並列化されたデータを拡散系列符号で拡散して乗算するマルチコード変調部と、受信データから並列化数を示すマルチコード数情報検出部と、前記マルチコード数情報に応じて逆拡散系列符号で逆拡散して直列化するマルチコード復調部とを備え、前記マルチコード変調部は、送信データを蓄積すると共に、当該送信データを出力するデータ速度を変更する送信バッファを有し、前記マルチコード復調部は、逆拡散された受信データを蓄積する受信バッファを有し、前記回線品質検出部で検出された回線品質が良好な場合には、前記送信バッファから出力される送信データのデータ速度を上げて大きい並列数で拡散を行い、回線品質が不良な場合には、前記送受信バッファから出力される送信データのデータ速度を下げて小さい並列数で拡散を行うことを特徴としている。

【0016】上記従来例の問題点を解決するための請求項3記載の発明は、請求項2記載の送受信機において、回線品質検出部は、受信データから回線品質を検出し、回線品質に応じて順位付けした回線品質順位情報をマルチコード変調部に出力する回線品質検出部であり、前記マルチコード変調部は、前記回線品質検出部からの回線品質順位情報によって定められる送信データのデータ出力速度に対応して蓄積されるデータ量を増減する送信バッファと、前記回線品質検出部からの回線品質順位情報に対応して予め定められたマルチコードの数を示すマルチコード数情報付加部と、前記回線品質検出部からの回線品質順位情報に対応して予め定められた並列化数にて前記マルチコード数情報付加部からのデータを並列化する直列／並列変換器と、最大並列化数分の各々異なる拡散系列符号を生成する拡散系列生成部と、前記直列／並列変換器で並列化されたデータと前記拡散系列生成部からの拡散系列符号とを各々乗算する乗算器と、前記乗算器で乗算されたデータを加算する加算器とを備えるマルチコード変調部であることを特徴としている。

【0017】上記従来例の問題点を解決するための請求

項4記載の発明は、請求項2記載の送受信機において、マルチコード復調部は、受信した受信データに含まれるマルチコード数情報を検出するマルチコード数情報検出部と、送信データの拡散に用いられた拡散系列符号と同一の逆拡散系列符号を生成する逆拡散符号系列生成部と、受信データを前記逆拡散符号系列生成部で生成された逆拡散系列符号により逆拡散する逆拡散部と、逆拡散されたデータを前記マルチコード数情報検出部で検出されたマルチコード数情報に応じて直列化し、前記マルチコード数情報に対応したデータ速度で出力する並列／直列変換器と、前記マルチコード数情報検出部で検出されたマルチコード数情報に対応して蓄積されるデータ量を増減し、前記並列／直列変換器で直列化された受信データを蓄積する受信バッファとを備えるマルチコード復調部であることを特徴としている。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。本発明の実施の形態に係るマルチコード適応変調方法及び送受信機は、伝送路の品質に応じてマルチコード変調に用いるコードの数（並列数）と送信データのデータ速度を、伝送路の品質が悪い場合にはデータ速度を下げた小さい並列数で拡散を行い、伝送路の品質が良い場合にはデータ速度を上げて大きい並列数で拡散を行うものであり、伝送路の状況に応じた並列数とデータ速度を用いることで、誤り率特性の劣化を改善できるものである。

【0019】本発明の実施の形態に係る送受信機（本送受信機）について図1を用いて説明する。図1は、本発明の実施の形態に係る送受信機の構成ブロック図である。本送受信機は、データをフレームと呼ばれる時間単位に分割して送受信するものであって、図1に示すように、アンテナ31と、合成器（ハイブリッド）32と、送信部33と、受信部34と、マルチコード変調部35と、マルチコード復調部36と、回線品質検出部37とから構成されている。

【0020】以下、本送受信機の各部を具体的に説明する。合成器32は、一般にハイブリッドと呼ばれているものであり、送受信アンテナ31に到来した信号を受信部34に出力するとともに、送信部33から入力される信号を送受信アンテナ31を介して放射するものである。

【0021】送信部33は、マルチコード変調部35から入力される信号を一定の電力に増幅し、合成器32に出力するものである。受信部34は、合成器32を介して入力される、送受信アンテナ31に到来した信号を受信して、マルチコード復調部36に出力するものである。

【0022】マルチコード変調部35は、後に説明する回線品質検出部37から回線品質の情報の入力を受けて、当該情報に基づいて、使用するコードの数を増減さ

せて、送信データを変調し、一定の伝送速度で送信部33に出力するものである。

【0023】マルチコード復調部36は、入力された信号を逆拡散して、受信データとして出力するとともに、受信信号の品質を示す値を回線品質検出部37に出力するものである。ここで、受信信号の品質を示す値としては、受信データのレベルや誤り率等が考えられる。尚、マルチコード変調部35と、マルチコード復調部36とは、本発明の特徴部分であるので、図2、図3を用いて後に詳しく説明する。

【0024】回線品質検出部37は、マルチコード復調部36から受信信号の品質を示す値の入力を受けて、回線の品質を検出し、回線の品質を表す情報（回線品質情報）をマルチコード変調部35に出力するものである。

【0025】具体的な回線品質の検出方法としては、受信信号の品質の基準値（しきい値）を記憶するROMを具備し、受信信号の品質を示す値の入力を受けて、当該しきい値との大小を比較して、出力する回線品質情報を順位付けして出力する方法が考えられる。

【0026】つまり、図4に示すように、しきい値を3つ設け、回線品質情報をA～Dの4段階に順位付けすることとすると、図4の場合には、左側の山形から順にA, A, A, B, B, C, C, ..., C, B, A, A, Bとなる回線品質情報が出力されるようになる。図4は、受信信号の品質を示す値と回線品質情報との関係を表す説明図である。

【0027】ここで、A～Dの回線品質情報は、Aのとき、コードを4つ使用するものと、Bのときコードを3つ使用するものと、Cのときコードを2つ使用するものと、Dのときコードを1つだけ使用するものとして、直接的に使用するコードの数を表すものであることが考えられる。また、回線品質の検出は、プログラム処理により判定を行う方法でも構わない。

【0028】例えば、マルチコード変調部35において、並列化された送信データの速度が32kwp s (word per second) である場合に、使用するコードの数が2であれば、後述する送信バッファ41から32×2=64kbp s (bit per second) の速度でデータを出力し、使用するコードの数が4であれば、送信バッファ41から32×4=128kbp s の速度でデータを出力するものである。

【0029】ここで、マルチコード変調部35について、図2を参照しつつ説明する。図2は、マルチコード変調部35の構成ブロック図である。マルチコード変調部35は、図2に示すように、送信バッファ41と、マルチコード数情報付加部43と、直列／並列変換器44と、拡散系列符号生成部45と、拡散部46と、加算器47とから構成されている。

【0030】以下、これらの各部を具体的に説明する。送信バッファ41は、送信データを入力して一時的に蓄

10

20

30

40

50

積し、回線品質検出部 3 7 から入力される回線品質情報の入力を受けて保持し、前回入力を受けた回線品質情報が表す使用するコードの数に従ってデータの速度を調節しつつ、直列に送信データをマルチコード数情報付加部 4 3 に出力するものである。つまり、送信バッファ 4 1 では、蓄積するデータ量を増減する調整を行いつつ、出力するデータの速度を調節している。例えば、データ速度が速ければ蓄積するデータ量を増加させ、データ速度が遅ければ蓄積するデータ量を減少させるようになっている。

【0031】マルチコード数情報付加部 4 3 は、回線品質検出部 3 7 から入力された回線品質情報に表される、使用するコードの数の情報を送信データ 1 フレームにつき 1 つ付加するものである。

【0032】直列／並列変換器 4 4 は、直列に入力された信号を回線品質検出部 3 7 から入力される回線品質情報に表される、使用するコードの数にしたがって並列化し、当該数だけの並列データとして出力するものである。

【0033】尚、直列／並列変換器 4 4 は、使用されるコードの数の最大値に応じた数の出力用の端子を備えているものと考えられるが、図 2 では、具体的にコードの数の最大値を 4 としているので、直列／並列変換器 4 4 は、a ～ d の 4 つの出力用の端子を備えているように図示してある。

【0034】拡散系列符号生成部 4 5 は、使用するコードの最大数に対応して各々異なる拡散系列符号を生成して出力する拡散系列符号生成器を備え、当該拡散系列符号を組にして出力するものである。

【0035】拡散器 4 6 は、拡散系列符号生成部 4 5 から入力された複数の拡散系列符号と、直列／並列変換器 4 4 から入力された並列データとをそれぞれ乗算してデータを拡散し、出力するものである。加算器 4 7 は、拡散器 4 6 によって拡散された並列データを加算し、多値データとして出力するものである。

【0036】次に、マルチコード復調部 3 6 を図 3 を用いて説明する。図 3 は、マルチコード復調部 3 6 の構成ブロック図である。マルチコード復調部 3 6 は、図 3 に示すように、受信バッファ 5 1 と、マルチコード数情報検出部 5 2 と、並列／直列変換器 5 3 と、逆拡散系列符号生成部 5 4 と、逆拡散部 5 5 とから構成されている。

【0037】以下、これらの各部を具体的に説明する。逆拡散部 5 5 は、受信データと逆拡散系列符号生成部 5 4 により生成された逆拡散系列符号とを乗算し、受信したデータを逆拡散して出力するものである。具体的に逆拡散部 5 5 は、マッチドフィルタやコリレータ等を用いて実現できるものである。

【0038】逆拡散系列符号生成部 5 4 は、マルチコード変調部 3 5 における拡散系列符号生成部 4 5 と同様のものであり、拡散系列符号生成部 4 5 と同一の拡散系列

符号をそれぞれ生成して出力するものである。

【0039】並列／直列変換器 5 3 は、後に説明するマルチコード数情報検出部 5 2 から前もって入力されている、使用するコードの数の情報にしたがって、逆拡散部 5 5 から入力される並列の信号を直列の信号に変換するものである。

【0040】尚、並列／直列変換器 5 3 は、使用するコードの数の最大値に応じた数の入力用の端子を備えているものと考えられるが、図 3 では、具体的にコードの数の最大値を 4 としているので、並列／直列変換器 5 3 は、a ～ d の 4 つの入力用の端子を備えているように図示している。

【0041】すなわち、並列／直列変換器 5 3 は、前もって入力されているコードの数が 2 であれば、端子 a と端子 b とから入力されるデータを直列の信号に変換してデータ速度を調整して出力するようになっている。データ速度の調整については後述する。

【0042】マルチコード数情報検出部 5 2 は、並列／直列変換器 5 3 から出力される信号から、各フレームの先頭部分に付加されているマルチコード数情報を検出して、並列／直列変換器 5 3 及び受信バッファ 5 1 に出力するものである。

【0043】受信バッファ 5 1 は、並列／直列変換器 5 3 から入力される受信データを一時的に蓄積して、蓄積したデータ量を増減しつつ、一定のデータ速度で読み出すようになっている。例えば、入力されるデータ速度が速い場合には出力するデータ量を増加させ、入力されるデータ速度が遅い場合には出力するデータ量を減少させて、受信バッファ 5 1 から出力するデータ速度を一定としている。

【0044】次に、本送受信機の動作について説明する。尚、以下の説明において、図 4 に示した例と同様に、回線の品質を 4 段階で順位付けするものとする。すなわち、回線の品質を良好なものから順に A, B, C, D とする。

【0045】この場合には、例えば回線の品質を表す受信レベル等の情報に対応するしきい値を 3 つ設け、回線品質検出部 3 7 において各しきい値と回線の品質を表す情報とを比較して上記の 4 段階の順位付けを行うことになる。

【0046】まず、送信しようとするデータはマルチコード変調部 3 5 の送信バッファ 4 1 に格納される。送信バッファ 4 1 は、回線品質検出部 3 7 から回線品質情報の入力を受けて、これを保持し、前回入力を受けた回線品質情報に表される、使用するコードの数だけのデータをデータ速度を調整してマルチコード数情報付加部 4 3 に出力する。

【0047】そして、マルチコード変調部 3 5 のマルチコード数情報付加部 4 3 が、回線品質検出部 3 7 から今回入力された回線品質情報に応じたコード数の情報を送

信バッファ41から入力されるデータの先頭部分に付加して直列／並列変換器44に出力する。

【0048】つまり、データの先頭に付加される、使用するコードの数の情報は、次のフレームのコードの数を表すものとなる。このようにして、1フレーム分のデータが図5に示すように生成される。図5は、本送受信機が送受信するフレームのフォーマットを表す説明図である。

【0049】そして、直列／並列変換器44が回線品質検出部37から入力される回線品質情報に表される、使用するコード数に対応するように、マルチコード数情報付加部43から入力される1フレーム分のデータを並列のデータに変換する。具体的に、図2の例では回線品質情報が「C」（使用するコードの数が2）である場合を図示しているので、直列並列変換器44は、端子a、bの2つからデータを並列に出力し、端子c、dからは、「0」のデータを出力するようになる。

【0050】一方、使用されるコードの最大の数が4なので、拡散系列符号生成部45がC1～C4の4つの拡散系列符号を生成する。

【0051】そして、拡散部46が、各々対応する、拡散系列符号生成部45から入力される拡散系列符号と並列に変換されたデータとを乗算して加算器47に出力し、加算器47が乗算されたデータを加算して、送信部33に出力する。

【0052】図2の例では、直列／並列変換器44がそれぞれ端子a、bから出力するデータがそれぞれ拡散系列符号C1、C2と乗算される。一方、端子c、dの出力は停止するので、結果的に乗算は行われない。そして、送信部33が合成器32とアンテナ31とを介してデータを放射する。

【0053】ここで、並列化された送信データの速度が32kwp sであるとすると、次の〔表1〕に示すように、回線品質情報が「A」の場合は、送信バッファ41からマルチコード数情報付加部43に入力されるデータの速度は128kbp sとなる。

【0054】

〔表1〕

回線品質情報	コードの数	データの速度
A	4	128kbp s
B	3	96kbp s
C	2	64kbp s
D	1	32kbp s

【0055】マルチコード数情報を付加されたデータは、直列／並列変換器44によって最大4つに並列化されるので、並列に変換されたデータの速度は32kwp sである。

【0056】例えば、回線品質情報が「C」の場合は、送信バッファ41からマルチコード数情報付加部43に

入力されるデータの速度は64kbp sになる。ただし、マルチコード数情報を付加されたデータは直列／並列変換器44で1:2に並列のデータに変換されるので、並列化後のデータ速度は32kwp sで変わることがなく、使用するコードの数が変化しても直列／並列変換器44が出力するデータの速度は32kwp sと常に一定であることがわかる。

【0057】つまり、使用するコードの数が2であれば、64kbp sで入力されたデータを2つに並列化するので、 $64 \div 2 = 32$ kwp sの速度で送信が行われることとなる。

【0058】一方、アンテナ31に到来した信号は、合成器32を介して受信部34に出力され、受信部34が当該信号を受信してマルチコード復調部36に出力する。

【0059】マルチコード復調部36の逆拡散系列符号生成器54は、生成した拡散系列符号を逆拡散部55に出力し、逆拡散部55が受信部34から入力された信号を当該拡散系列符号で逆拡散して、並列／直列変換器53に出力する。一方、マルチコード復調部36のマルチコード数情報検出部52は、前回受信したフレームに付加されていた、使用するコードの数の情報を並列／直列変換器53に出力している。

【0060】そして、並列／直列変換器53がマルチコード数情報検出部52から入力されるコードの数の情報を基にして、並列のデータを直列に変換し、データの速度を調整して受信データとして受信バッファ51に出力する。

【0061】つまり、マルチコード数情報検出部52から入力されるコードの数が2であれば、データの速度を64kbp sとして受信バッファ51に出力し、コードの数が3であれば、データの速度を96kbp sとして出力する。

【0062】そして、受信バッファ51に蓄積されている、受信したデータの量を加減することで、受信バッファ51からデータを読み出す速度を常に一定とすることができ、かつ、その速度は同じ伝送品質の場合のシングルコード伝送の場合よりも高速にできる効果がある。

【0063】具体的には、送信バッファ41からマルチコード数情報付加部43に出力されるデータの速度は、32kbp s～128kbp sの間で使用するコードの数により変化するが、受信バッファ51から読み出すデータの速度は常に128kbp sに設定できる。

【0064】一方、マルチコード数情報検出部52が、フレームに付加されているマルチコード数情報を検出して、当該情報を次のフレームで使用するコードの数として並列／直列変換器53に出力するようになる。

【0065】このように本送受信機によれば、回線品質に適応して使用するコードの数（並列数）を調整してS

／N比を改善し、処理利得を維持しつつデータの速度を上げるといふマルチコード変調方式の利点を損なわずに、回線品質が悪化した場合にも誤り率特性の劣化を起こすことなく伝送品質を維持できる効果がある。

【0066】

【発明の効果】本発明によれば、回線品質良好な場合には、送信データの並列数を大きくし、データ速度を上げてスペクトラム拡散を行い、回線品質が不良な場合には、送信データの並列数を小さくし、データ速度を下げてスペクトラム拡散を行うマルチコード適応変調方法と

【図面の簡単な説明】

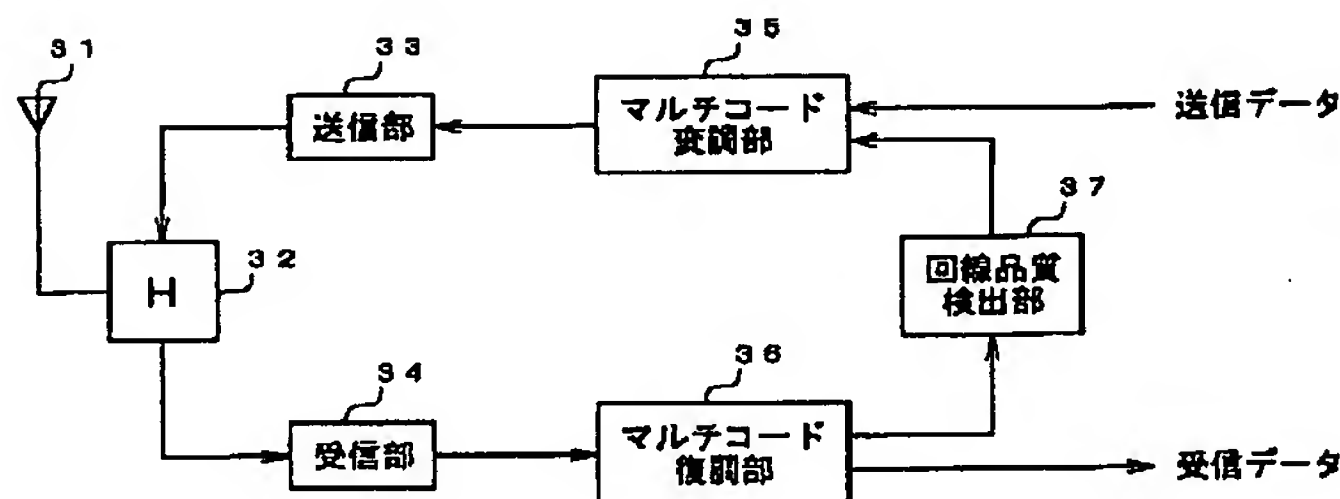
【図1】本発明の実施の形態に係る送受信機の構成ブロック図である。

【図2】マルチコード変調部35の構成ブロック図である。

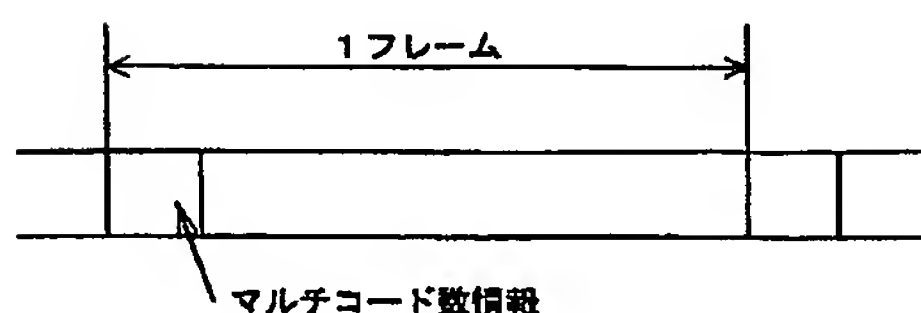
【図3】マルチコード復調部36の構成ブロック図である。

【図4】受信信号の品質を示す値と回線品質情報との関*

【図1】



【図5】



* 係を表す説明図である。

【図5】本送受信機が送受信するフレームのフォーマットを表す説明図である。

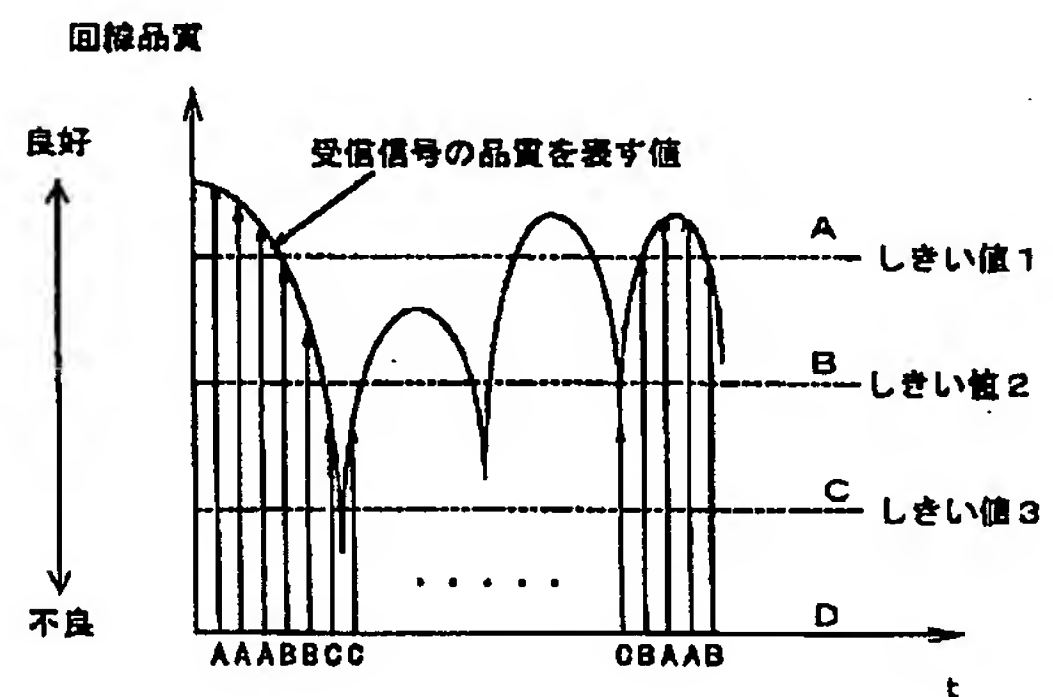
【図6】従来のマルチコード変調方法を実現するマルチコード変調部の構成ブロック図である。

【図7】従来のマルチコード変調方法を実現するマルチコード復調部の構成ブロック図である。

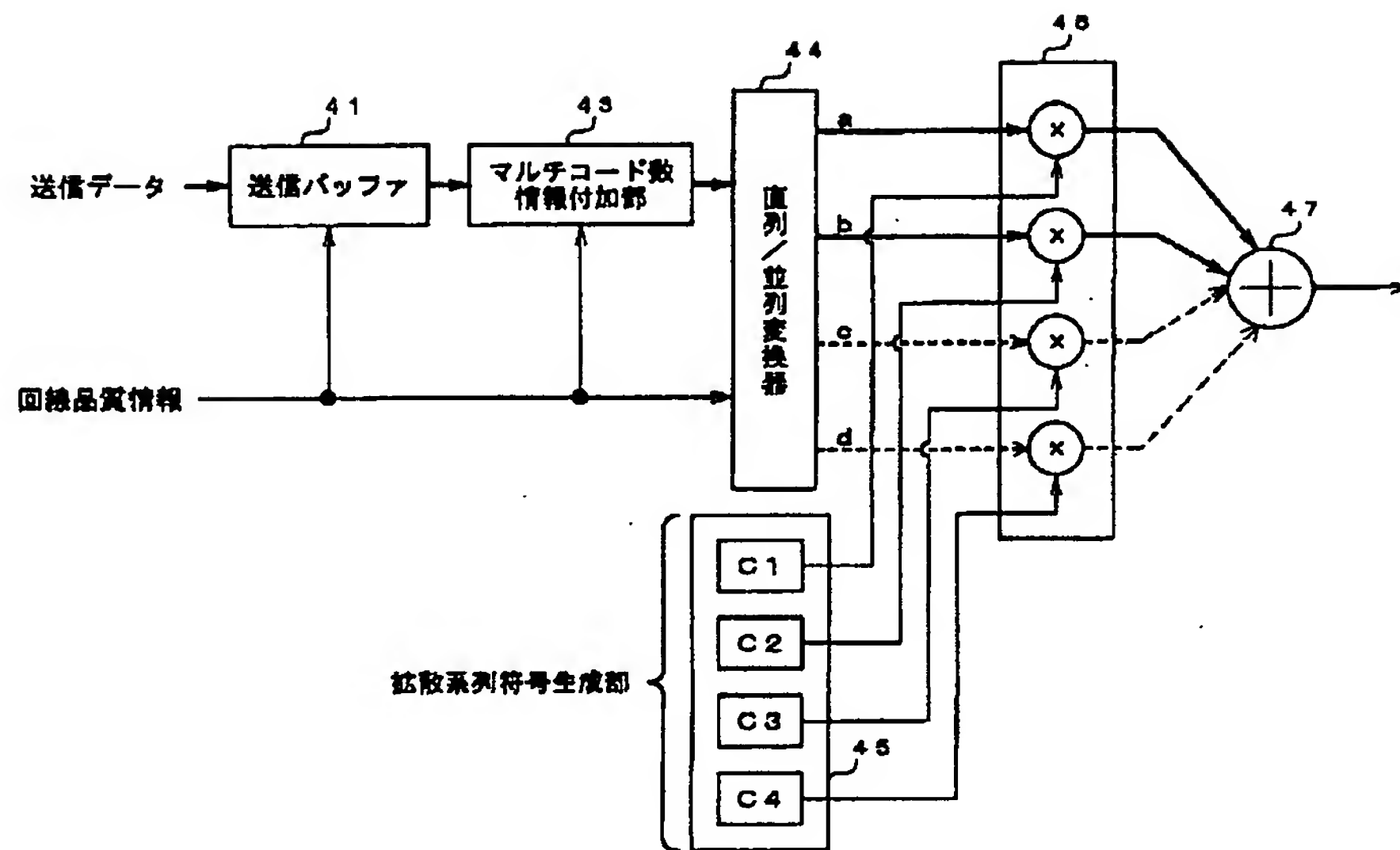
【符号の説明】

11…直列／並列変換器、 12…拡散系列符号生成部、 13…乗算器、 14…加算器、 21…並列／直列変換器、 22…逆拡散系列符号生成部、 23…逆拡散部、 31…アンテナ、 32…合成器、 33…送信部、 34…受信部、 35…マルチコード変調部、 36…マルチコード復調部、 37…回線品質検出部、 41…送信バッファ、 43…マルチコード数情報付加部、 44…直列／並列変換器、 45…拡散系列符号生成部、 46…拡散部、 47…加算器、 51…受信バッファ、 52…マルチコード数情報検出部、 53…並列／直列変換器、 54…逆拡散系列符号生成部、 55…逆拡散部

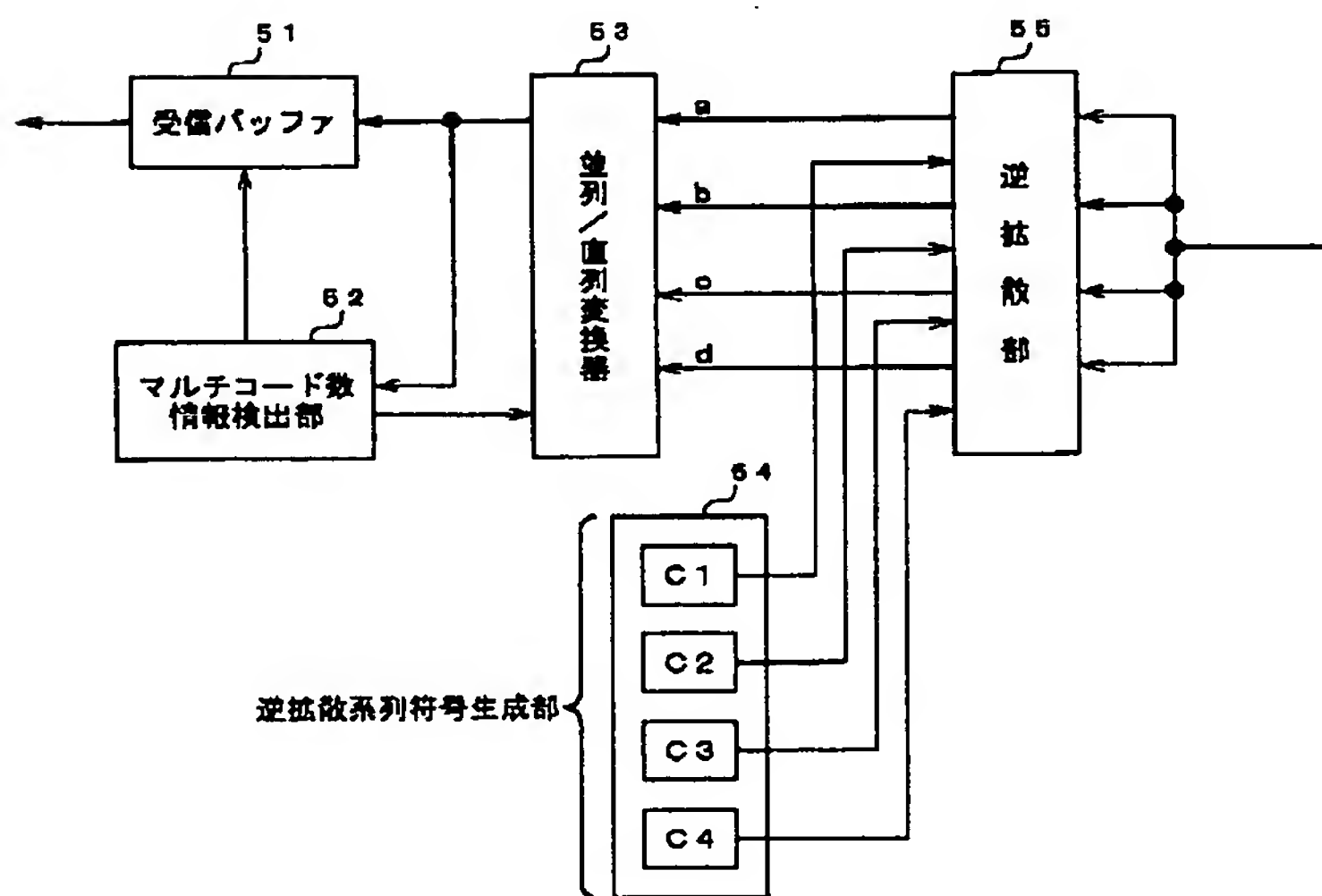
【図4】



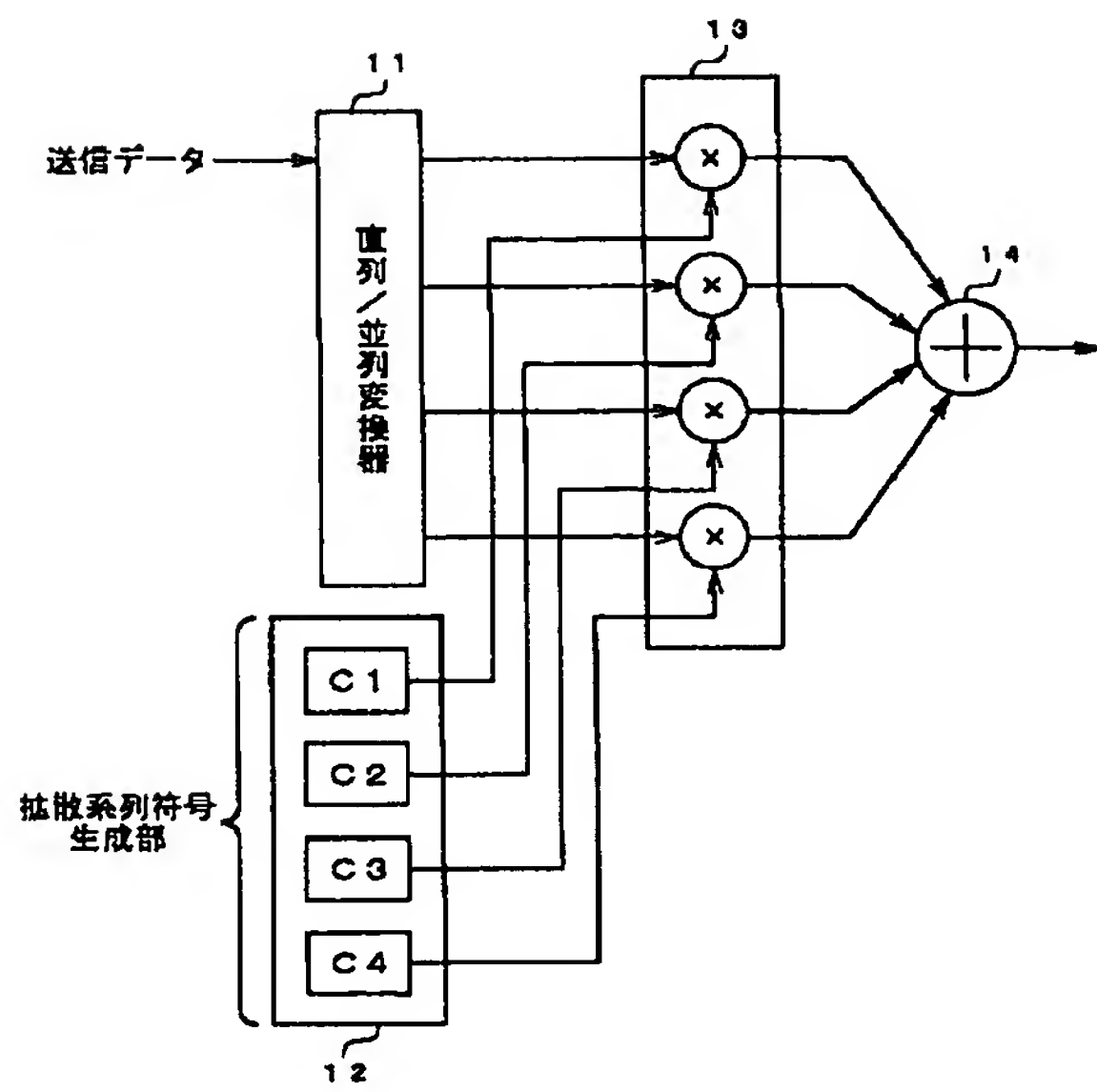
【図2】



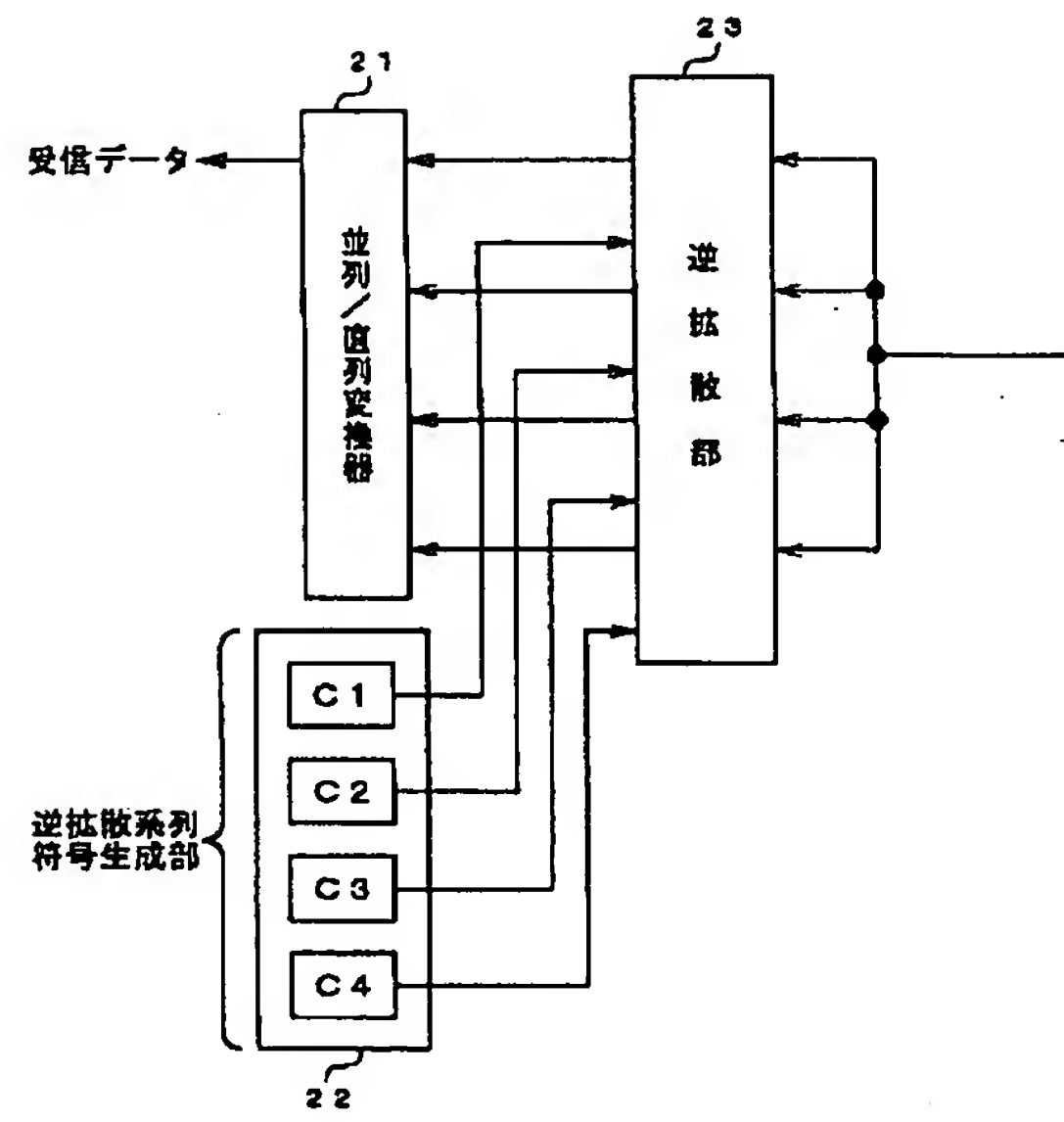
【図3】



【図 6】



【図 7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)